Aus der Städt. Frauenklinik Ludwigshafen am Rhein
Chefarzt Dozent Dr. Kleine

Über Verzögerung von Frakturheilungen in Schwangerschaft und Wochenbett

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Ruprecht-Karl-Universität
zu Heidelberg

...ine Medical ...

vorgelegt von

Karl Gärtner

aus Alzey

1939

Druck von A. Meißner, Frankenthal (Pfalz)

Gedruckt mit Genehmigung der Med. Fakultät
Heidelberg.

Referent: Doz. Dr. H. O. Kleine
Dekan: Prof. Dr. H. Runge

Durch die Schwangerschaft werden an den mütterlichen Organismus sehr hohe Anforderungen gestellt. Es tritt in erster Linie eine Änderung des Stoffwechsels ein, der durch die veränderte Tätigkeit der Drüsen mit innerer Sekretion bedingt wird. Außerdem werden der Mutter Nahrungsstoffe, Salze und Vitamine entzogen, die die Frucht zu ihrem Aufbau benötigt. Dieser Entzug erfolgt ohne Rücksicht darauf, ob nachteilige Folgen für die Mutter eintreten oder nicht. Es sei nur an die während der Schwangerschaft häufig vorkommende Zahncaries, Osteomalacie oder Tetanie erinnert. Besonders erfährt während der Schwangerschaft der Kalkstoffwechsel eine erhebliche Veränderung. So konnte festgestellt werden, daß sich in der Gravidität der Kalkspiegel des Blutes vermindert, um seinen tiefsten Punkt gegen Ende der Schwangerschaft zu erreichen (Kehrer, Vogler). Ferner kommt es durch Entzug von Vitaminen durch die Frucht zu einem nicht unerheblichen Mehrbedarf an diesen Stoffen. So konnten Gaehtgens und Werner nachweisen, daß bei Erstgebärenden in 62,5 %, bei Mehrgebärenden in 70 % der Fälle ein Vitamin-C-Defizit bestand. Nach Feststellungen von Neuweiler ist der Bedarf an Vitamin C in der Laktationsperiode wesentlich höher als in der Gravidität. Nach Untersuchungen Wacholders enthält die Frauenmilch während des Winters in den ersten Wochen nach der Geburt 4,4 mg % Vitamin C, nach ungefähr 6 Monaten nur noch 2,5 mg %. Wiedenbauer sah bei einer Frau vor Eintritt der Schwangerschaft eine tägliche Unterbilanz von 28 mg %, im 3. Monat der Gravidität eine solche von 70 mg %, im 8. Monat eine solche von 67 mg %. Török und Neufeld fanden ebenfalls in 21,3 % der untersuchten graviden Frauen ein erhebliches Defizit an Vitamin C.

Findley wies an den Jungen von Vitamin-C-frei ernährten Kaninchen nach, daß die wachsende Frucht dieses Vitamines bedarf, denn die Jungen wurden tot geboren und zeigten typische Blutungen und Knochenveränderungen. Hanke konnte hierzu noch zeigen, daß bei sonst vitaminfrei ernährten Tieren nach Zusatz von Vitamin C die Jungen lebend und ohne krankhafte Erscheinungen zur Welt kamen. So warf ein Vitamin-C-frei ernährtes Kaninchen nach Zusatz von Cebion am 53. Tage gesunde Junge.

Das Vitamin C übt auf alle regenerativen Vorgänge einen erheblichen Einfluß aus. Der alte englische Chirurg Sir Astley Cooper hatte schon vor 100 Jahren erkannt, daß bei der Mannschaft eines Schiffes, die aus einem Invalidenhaus entnommen war, während einer längeren Seefahrt alte Geschwüre aufbrachen und frühere Frakturen sich wieder lösten. Erst nach Zusatz von frischem Gemüse und Obst trat dann wieder eine knöcherne Bindung der Frakturen ein. Ähnliche Beobachtungen wurden auch während des Weltkrieges in Sibirien, in der Türkei und in Rumänien gemacht. Israel und Fränkel stellten im Jahre 1925 enge Beziehungen zwischen Knochenbruchheilung und C-Avitaminose fest. Ihre Versuche ergaben, daß bei Vitamin-C-frei ernährten Tieren die Knochenheilung verzögert, ja zeitweise verhindert war und es zu Pseudarthrosenbildung kam. Erst nach Vitamin-C-haltiger Nahrung trat eine Heilung ein. Die gleichen Ergebnisse zeigten die Untersuchungen von Schilowzew und in neuester Zeit diejenigen von Hanke.

Nach allem Anschein leiden bei einem Mangel an Vitamin C alle beim Knochenwachstum beteiligten Faktoren, besonders aber die Osteoblasten. Hierfür sprechen die Vorgänge an den Odontoblasten bei Skorbut (Wilton und Noll).

Das Vitamin C kann vom menschlichen Organismus nicht synthetisiert werden. Der Mensch ist ganz auf die Zufuhr des Vitamin C aus der Außenwelt angewiesen. So bieten Sommer und Herbst mit ihrem starken Angebot an grünen Blättern, Knollen, Wurzeln und Früchten genügende Versorgung, während diese im Winter und beginnenden Frühjahr oft in Frage gestellt ist. Ein Mangel tritt umso eher ein, als die

Speicherungsfähigkeit des menschlichen Körpers für Vitamin C gering ist (Seyderhelm).

Das Vitamin D spielt nach den Untersuchungen von Hanke für die Knochenreparation fast gar keine Rolle.

Nach diesen Beobachtungen ist daran zu denken, ob nicht durch eine Gravidität und die anschließende Laktationsperiode Knochenfrakturen in ihrem Heilverlauf ungünstig beeinflußt werden. Es liegen schon einige Fälle vor, bei denen von schlechter Callusbildung in der Schwangerschaft berichtet worden ist.

So berichtete Tamann 1926 über eine Verzögerung der Frakturheilung in der Schwangerschaft. Es handelte sich um eine rechtsseitige supracondyläre Femurfraktur bei einer 32jährigen Frau im 9. Monat der 8. Gravidität. Die Fraktur hatte sich im Dezember ereignet. Nach einer 10wöchentlichen konservativen Behandlung war es zu einer Pseudarthrose gekommen. Es mußte deshalb die konservative Therapie verlassen und zu einer operativen übergegangen werden. Es kam dann nach weiteren 15 Wochen endlich zu einer knöchernen Konsolidierung. Ein weiterer Fall mit stark verzögerter Frakturheilung wurde von Hinß auf dem Chirurgenkongreß 1926 vorgetragen. Ein 20jähriges Mädchen hatte im 2. Monat der Gravidität den Unterschenkel gebrochen. Nach 7wöchentlicher Behandlung war noch keine Callusbildung nachzuweisen.

Ein weiterer Fall wird 1936 in der „Medizinischen Welt" S. 1750 von einem praktischen Arzt besprochen. In diesem Falle handelte es sich um eine Luxationsfraktur am Fußgelenk bei einer 30jährigen II. Gebärenden im 10. Monat der Gravidität. Nach Reposition wurde ein Gipsverband angelegt, der 6 Wochen liegen blieb. Inzwischen erfolgte die Geburt, die, wie auch das Wochenbett, einen normalen Verlauf zeigte. Die nach Abnahme des Gipsverbandes angefertigte Röntgenaufnahme ergab eine hochgradige fleckige Knochenatrophie, die sich erst nach 7 Monaten trotz vitaminreicher Kost behob. Während dieser Zeit bestanden stets starke Schmerzen bei Belastung.

In seiner Dissertation berichtet Geib über eine Unterschenkelfraktur, die 1 Woche nach Beendigung des Stillens bei einer 32jährigen Frau nach der 4. Geburt und zwar im Januar aufgetreten ist. Die Frau hatte das Kind damals 38 Wochen gestillt. Obwohl es sich um eine nach der Reposition gut stehende Fraktur der Tibia und Fibula handelte, benötigte die Fraktur bis zu ihrer Heilung, d. h. bis der Gipsverband entfernt werden konnte, 10 Monate.

Im folgenden soll über Patientinnen berichtet werden, die wegen Frakturen, welche in der Schwangerschaft eintraten, im Städt. Krankenhaus Ludwigshafen-Rh. behandelt worden sind. Alle diese Frauen wohnten in Ludwigshafen selbst, als sie ihre Frakturen erlitten.

Fall I:

Frau Elise F., 23 Jahre alt.

Anamnese: Die Frau ist bis zu dem Unfall immer gesund gewesen. Rachitische Symptome bestanden nicht.

Im März 1915 ist die Frau, die sich im 8. Schwangerschaftsmonat befand, in ihrer Wohnung von einer Leiter aus $^1/_2$ m Höhe herabgefallen. Es traten sogleich starke Schmerzen am rechten Unterschenkel und im rechten Fußgelenk auf mit starkem Bluterguß.

Diagnose: Fraktur der rechten Tibia am Übergang vom mittleren zum unteren Drittel mit Bruch beider Malleolen. Es wurde dann 2 Tage später, nachdem sich das Haematom zurückgebildet hatte, ein zirkulärer Gipsverband in guter Stellung der Fragmente angelegt, der 4 Wochen liegen blieb. Nach Abnahme des Verbandes bestand starkes Federn der Tibia. Das Bein war noch nicht belastungsfähig. Die Belastung desselben war erst nach Ablauf von 6 Monaten nach dem Unfall möglich. In dieser Zeit ist es dann zu einer erheblichen Verkrümmung des Beines gekommen, da der erste Gipsverband nicht mehr durch einen zweiten ersetzt wurde. Als der Unfall sich damals ereignet hatte, stand die Frau im 8. Monat ihrer 2. Schwangerschaft.

Auf Fragen bezüglich der Ernährung erfahren wir von der Frau, daß sie während der Schwangerschaft viel Fleisch, Wurst, Kartoffeln und Gemüse gegessen habe, dagegen Obst nur in sehr geringen Mengen. Die Frau stillte nicht.

Dieser Fall zeigt, daß eine im März entstandene Schienbein-Knöchelfraktur am rechten Bein erst nach Ablauf von 6 Monaten fest und belastungsfähig geworden ist. Es kam also erst 4 Monate nach Geburt des Kindes zur Heilung der Fraktur. Aus diesem Falle ist deutlich zu ersehen, daß eine relativ einfache Fraktur, die im 8. Monat der Schwangerschaft entstanden war, zur Heilung 6 Monate benötigte. Da es sich um eine gesunde Frau handelte, ist wohl hier für die Verzögerung der Heilung die Schwangerschaft in Rechnung zu setzen mit ihrem erhöhten Bedarf an Vitaminen, der aus der Nahrung nicht ganz ergänzt werden konnte.

Fall II:

Frau Sophie R., 29 Jahre alt.

Anamnese: Die Patientin hat angeblich keine schweren Krankheiten durchgemacht. Die Frau gibt an, mit 9 Monaten Laufen gelernt zu haben. Menarche mit 15 Jahren, Periode regelmäßig alle 4 Wochen, mittelstark von 3—4 Tagen Dauer. Letzte Periode am 30. 5. 1928.

Am 27. 2. 1929 rutschte die Frau in ihrer Wohnung aus und fiel dabei 2 Treppen hoch herab. Sofort Auftreten von Schmerzen im linken Bein, das nicht mehr belastungsfähig war. Da nach dem Sturz Wehen auftraten, erfolgte Einweisung ins Krankenhaus, wo es dann am folgenden Tag zur Geburt eines kräftigen Mädchens kam.

Es handelte sich hier um einen Partus praematurus im 8. Monat. Spezieller Befund bei der Aufnahme: Der linke Unterschenkel ist stark angeschwollen und läßt am Übergang vom mittleren in das untere Drittel der Tibia eine deutliche Fraktur nachweisen.

Behandlung: Nach 6 Tagen nach Rückgang des Blutergusses, Anlegen eines zirkulären Gipsverbandes, nachdem das

Bein zuvor auf eine Volkmann'sche Schiene gelagert und mit feuchten Verbänden behandelt worden war. Nach weiteren 8 Tagen wurde der Gipsverband durch einen zweiten ersetzt. Die jetzt angefertigte Röntgenaufnahme ergab eine gute Stellung der Fragmente. Am 21. 3. 29, nach 10 Tagen, wurde dann der zirkuläre Gipsverband durch eine Bruns'sche Schiene ersetzt. Die Fraktur zeigte damals noch keine knöcherne Bindung. 16. 4.: die Bruns'sche Schiene wird ab heute weggelassen, obwohl noch deutliches Federn an der Fraktur nachzuweisen ist.

Am 20. 4. erfolgte dann die Entlassung aus dem Krankenhaus. Patientin konnte sehr schlecht laufen, da die Fraktur noch nicht ganz fest war. Außerdem bestanden starke Schmerzen an der Frakturstelle bei Belastung. Erst nach $^1/_4$ Jahr konnte die Frau wieder einigermaßen laufen. Das Kind wurde im ganzen 3 Monate zur Hälfte gestillt.

Auch hier sehen wir, daß eine im Februar bei einer Schwangeren entstandene Fraktur eine deutliche Verzögerung in der Heilung aufweist. Es liegt wiederum keine andere Erklärung für die verzögerte Heilung als die Schwangerschaft bezw. die Stillzeit im Wochenbett vor, die in eine vitaminarme Jahreszeit fiel.

Fall III:

Frau M. B., 41 Jahre alt.

Anamnese: Nicht ernstlich erkrankt gewesen. Menarche mit 16 Jahren. Periode regelmäßig alle 4 Wochen, mittelstark von 3—4 Tagen Dauer. Letzte Periode: 14. 5. 1936. Die Frau hat früher 3mal spontan geboren. Im Oktober 1936, also im 6. Monat der jetzigen Gravidität, mußte wegen heftiger Gallenkoliken die Cholezystektomie vorgenommen werden.

Am 5. 2. 1937, also im 9. Schwangerschaftsmonat, fiel die Patientin in ihrer Wohnung die Treppe herunter und zog sich dabei eine Fraktur der linken Tibia und Fibula zu. Bei der Einweisung ins Krankenhaus konnte an den inneren Organen kein krankhafter Befund festgestellt werden. An der Schilddrüse zeigten sich ebenfalls keine pathologischen Veränderungen.

Spezieller Befund: Der linke Unterschenkel ist stark angeschwollen und zeigt starke Druckschmerzhaftigkeit am Übergang des mittleren zum unteren Drittel mit deutlicher Crepitation. Die Röntgenaufnahme ergab: Schrägfraktur der Tibia etwa handbreit oberhalb des Sprunggelenks mit Dislokation des distalen Bruchstückes um $^1/_2$ Knochenbreite nach lateral, sowie Verkürzung und Achsenknickung nach hinten. Schrägfraktur der Fibula im proximalen Anteil etwa 3 Querfinger unterhalb des Köpfchens beginnend, mit leichter Achsenknickung.

5. 2. Es wird sofort ein zirkulärer Gipsverband angelegt. Die anschließend angefertigte Röntgenaufnahme ergibt gute Stellung der Fragmente.

7. 2. Da leichte Stauungserscheinungen aufgetreten sind, muß der Gipsverband in der Mittellinie aufgeschnitten werden.

17. 2. Spontangeburt eines 3350 gr schweren und 52 cm langen Kindes männlichen Geschlechts.

24. 2. Der Gips wird erneuert. Bei der anschließend angefertigten Röntgenaufnahme wurde festgestellt, daß die Bruchstücke seitlich abgeruscht waren. Callusbildung ließ sich nicht sicher erkennen, deshalb unter Röntgenkontrolle Anlegen eines neuen Gipsverbandes. Die dann angefertigte Röntgenaufnahme ergab gute Stellung der Fragmente.

3. 4. Die nach Abnahme des Gipsverbandes angefertigte Röntgenaufnahme zeigte gute Stellung der Fragmente, jedoch nur geringe Callusbildung. Die Fraktur selbst war noch nicht fest genug verheilt, denn es bestand deutliches Federn.

22. 4. Die Fraktur war jetzt fest knöchern verheilt, Patientin lief flott. Bei Belastung noch Schmerzen an der früheren Bruchstelle.

An diesem Falle sehen wir, daß es auch hier zu einer Verzögerung der Callusbildung kam, denn die am 3. 4. 1937, also 8 Wochen nach dem Unfall angefertigte Röntgenaufnahme ergab nur geringe Callusbildung. Erst nach weiteren 2 Wochen war das Bein voll belastungsfähig. Die Frau hat 3 Wochen ganz, dann noch $^1/_4$ Jahr lang halb gestillt.

Fall IV:

Frau Eugenie C., 26 Jahre alt.

Anamnese: Patientin war nie ernstlich krank gewesen. Mit 7 Monaten laufen gelernt. Menarche mit 14 Jahren, Periode regelmäßig alle 4 Wochen, 5—6 Tage Dauer. Letzte Periode am 1. 4. 1937.

Am 16. 9. 1937, also im 5. Monat der 1. Gravidität, fiel die Frau in ihrer Wohnung die Treppe herunter und zog sich dabei eine beiderseitige Knöchelfraktur mit Luxation im Sprunggelenk zu.

Am folgenden Tage wurde nach Reposition ein zirkulärer Gipsverband angelegt. Die dann angefertigte Röntgenaufnahme ergab gute Stellung der Fragmente und Beseitigung der Luxation. Nach 4 Wochen konnte der Gipsverband entfernt und durch eine elastische Binde ersetzt werden. Es wurde jedoch der Frau noch nicht erlaubt, den Fuß auch nur im geringsten zu belasten. Nach Ablauf von 2 Wochen Beginn mit Heißluft und Massage. Außerdem durfte das Bein jetzt belastet werden. Nach weiteren 3 Wochen konnte die Frau wieder gut gehen.

In diesen Falle handelte es sich um eine doppelte Knöchelfraktur, die eine gute Heilung zeigte und bei der von einer Verzögerung der Heilung nicht gesprochen werden kann. Es ist hervorzuheben, daß sich diese Fraktur Mitte September ereignete und die Frau reichlich Gemüse und Obst, vor allem Zitronen und Apfelsinen zu sich genommen hat. Das Kind wurde 10 Wochen gestillt.

Zusammenfassung.

Daß es in der Schwangerschaft und der daran anschließenden Laktationsperiode zu Verzögerungen in der Frakturheilung kommen kann, geht aus einem Teil der oben angeführten Fälle deutlich hervor. Daß eine solche nicht eintreten muß, ist verständlich, wenn man sich die Abhängigkeit der beim Knochenwachstum des mütterlichen Organismus beteiligten Faktoren von der Vitamin-C-reichen Ernährung, d. h. also auch von der Jahreszeit vor Augen hält. Die Frucht

entzieht dem mütterlichen Organismus Nahrungsstoffe, Vitamine und Salze, die, wenn es zu keinen Störungen kommen soll, in genügenden Mengen durch die Nahrung wieder zugeführt werden müssen. Geschieht das nicht, dann kommt es zu Unterfunktionen bei der Mutter, zu denen auch die verminderte Regenerationsfähigkeit von Knochenbrüchen zu rechnen ist. Diese krankhaften Erscheinungen treten natürlich in der Schwangerschaft umso leichter ein, da es hier vom Gesunden zum Pathologischen kein weiter Weg ist. Obwohl viele Faktoren auf die Frakturheilung einwirken, kommt doch dem Vitamin C nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen eine besonders wichtige Rolle zu. So zeigte eine Knöchelfraktur, die sich im September ereignete (Fall 4), völlig normale Heilungsdauer, während die übrigen 3 Frakturen mit verzögerter Heilungsdauer sich in den vitaminarmen Winter- und Vorfrühjahrsmonaten zugetragen haben.

Es ist also abschließend festzustellen, daß in der Schwangerschaft eine erhebliche Neigung zur verzögerten Frakturheilung besteht, die wohl zu einem großen Teil auf den Entzug von Vitaminen, vor allem von Vitamin C, die nicht im rechten Verhältnis ergänzt werden können, zurückzuführen ist.

Vorstehende Dissertation fertigte ich im Städt. Krankenhaus Ludwigshafen a. Rh. an unter Anleitung von Herrn Chefarzt Dozent Dr. Kleine, dem ich auch an dieser Stelle für seine vielseitige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringe. Ebenfalls danke ich Herrn Prof. Dr. Simon, Chefarzt der chirurg. Abteilung des Städt. Krankenhauses Ludwigshafen a. Rh., für die freundliche Überlassung der entsprechenden Krankengeschichten.

Literaturverzeichnis.

Findley:	Journal of Pathologie 24 S. 175 (1921)
Gaehtgens:	Klin. Wo. 1937 S. 843
Geib:	Dissertation Heidelberg 1938
Hanke:	Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie 245 S. 534 (1935)
	Klin. Wo. 1936 S. 1121
	Klin. Wo. 1937 S. 1205
Hinz:	Zbl. f. Chir. 1927 S. 1455
Israel:	Langenbeck Archiv f. Chirurgie 138 S. 105
Kleine:	Klin. Wo. 1935 S. 1893
Klodt:	Klin. Wo. 1936 S. 1637
	Münch. Med. Wo. 1932 S. 1449
Lauber:	Klin. Wo. 1938 S. 1588
Neuweiler:	Klin. Wo. 1935 S. 1793
Seyderhelm:	Münch. Med. Wo. 1937 S. 1449
Tamann:	Zbl. f. Chir. 1926 S. 891
Török u. Neufeld:	Münch. Med. Wo. 1937 S. 1449
Vogler:	Untersuchungen über den Kalkstoffwechsel während Schwangerschaft. Med. Diss. vom 30. Mai 1933 Erlangen
Wacholder:	Klin. Wo. 1936 I. S. 593
Wiedenbauer:	Münch. Med. Wo. 1937 S. 1449

Lebenslauf.

Wurde am 10. Oktober 1909 in Alzey (Rheinhessen) geboren. Mein Maturitätsexamen bestand ich Ostern 1928 an der Oberrealschule in Alzey. Ich studierte Medizin an den Universitäten Gießen und Wien. Mein medizin. Staatsexamen bestand ich Ende des Sommersemesters 1934 in Gießen. Das Praktikantenjahr leistete ich an der Universitätsfrauenklinik Gießen und am Kreis-Krankenhaus Alzey ab. Von Oktober 1935 bis August 1938 war ich Assistent auf der chirurgischen Abteilung des Städt. Krankenhauses Ludwigshafen a. Rh. Ab 1. Dezember 1938 bin ich als Vertrauensarzt bei der Landesversicherungsanstalt des Saarlandes tätig.